

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-240036

(43)Date of publication of application : 12.09.1995

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

(21)Application number : 06-030021

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 28.02.1994

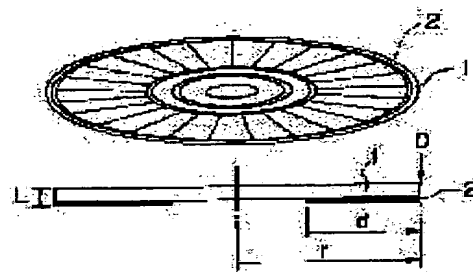
(72)Inventor : KIKUCHI MINORU

## (54) OPTICAL DISK SUBSTRATE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To lessen warpage change by a change in environment humidity by using a plastic material having a water diffusion constant of a specific value or above as an optical disk substrate.

**CONSTITUTION:** A recording layer 2 is formed on one surface of a disk PC substrate 1 by successively forming a first dielectric film consisting of  $\text{Si}_3\text{N}_4$ , a recording magnetic film consisting of  $\text{TbFeCo}$  and a second dielectric film consisting of  $\text{Si}_3\text{N}_4$ , and a reflection film consisting of  $\text{Al}$  thereon. The plastic material having the water diffusion coefft.  $D$  at  $30^\circ \text{C}$  of  $\geq 5 \times 10^{-7} \text{cm}^2/\text{sec}$  is used as the disk-shaped plastic substrate formed with the recording layer on this one surface. Any of a polyvinyl alcohol, polyvinyl pyrrolidone and polyoxyethylene is used for the plastic material.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-240036

(43) 公開日 平成7年(1995)9月12日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 7/24

識別記号

5 2 6 A 7215-5D

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平6-30021

(22) 出願日 平成6年(1994)2月28日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 菊地 稔

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

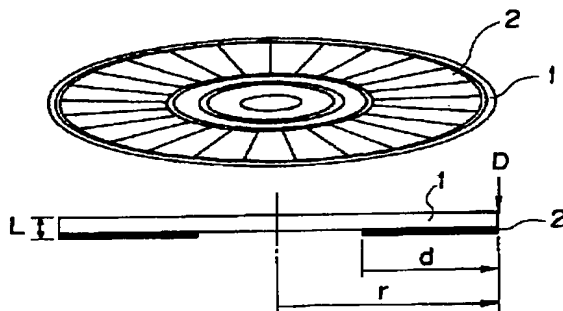
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 光ディスク基板

(57) 【要約】

【構成】 光ディスク基板1の材料として、温度30℃における水の拡散定数Dが $5 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 / \text{秒}$ のものをを用いる。

【効果】 記録部を片側にのみ形成した場合に、環境湿度変化によって含水率分布が生じ難く、含水率分布による反りが小さい光ディスク基板が得られる。また、この光ディスク基板は、薄型化した場合でも反りが3 m r a d程度と充分小さく抑えられる。したがって、記録部が基板の片面にのみ形成された単板構成の光ディスクに用いて好適であるとともに、単板構成の光ディスクの薄型化、記録データの高密度化、カートリッジを含めたメディアサイズの小型軽量化に大きく貢献できる。



れているので水をよく透過する。

【0016】このため、例えば基板をある環境下で長期間保管した後、温度一定で湿度の異なる環境下に移動させた場合、記録層が形成されていない側からのみ水の流出入が起こり、基板の厚さ方向に含水率分布が生じる。これにより基板の両面で体積膨張量に差が生じ、その結果反りが発生する。この基板の反りは、Fickの第2法則で表される水の拡散によって含水率分布が平衡に達し、体積膨張量が基板全体で同じになることで解消されるが、それまでの間上記反りの状態は維持されていることとなる。

【0017】本発明では、このように記録層を片面に形成した場合の環境湿度変化による反り変化量を小さく抑えるとともに、この反りが維持されている時間を短縮することを目的として、基板に用いるプラスチック材料の温度30℃における水の拡散定数Dを $5 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 / \text{秒}$ 以上に規制する。

【0018】温度30℃における水の拡散定数Dが $5 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 / \text{秒}$ 以上と大きなプラスチック材料よりなる基板では、環境湿度の変化によって片面からのみ水の流出入が生じて、基板内の水の移動が速く進むので、含水率に分布が生じ難く、また含水率に分布が生じて早期に解消される。したがって、反り変化量が小さく抑えられ、また反りのない良好な形状が速やかに復元されることとなる。

【0019】温度30℃における水の拡散定数Dが $5 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 / \text{秒}$ 以上のプラスチック材料の具体例としては、ポリビニルアルコール ( $D = 7.5 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 / \text{秒}$ )、ポリビニルピロリドン ( $D = 9.6 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 / \text{秒}$ )、ポリオキシエチレン ( $D = 3.7 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 / \text{秒}$ ) 等が挙げられる。これらの単体あるいは複合体を材料として基板を作製すれば良い。また、これらとポリカーボネートの重合体でも良い。

【0020】

【作用】片面に記録層が形成されたプラスチック基板では、環境湿度が変化した場合、記録層が形成された側は当該記録層によって水の透過が遮断されるので、記録層が形成されていない側からのみ水の流出入が起こる。したがって、基板の厚さ方向で含水率分布が生じ、その結果反りが発生する。

【0021】このとき、プラスチック基板の温度30℃における水の拡散定数Dが $5 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 / \text{秒}$ 以上であると、環境湿度の変化によって片面からのみ水の流出入が生じて、基板内の水の移動が速く進むので、含水率に分布が生じ難く、また含水率分布が生じて早期に解消される。したがって、反り変化量が小さく抑えられ、また反りのない良好な形状が速やかに復元されることとなる。

【0022】

【実施例】本発明の好適な実施例について実験結果に基

づいて説明する。なお、本実施例では、まず従来より用いられているPC基板の反りの発生原因を検討し、さらに基板の反りを解消するための水の最適拡散定数Dについて検索した。

【0023】まず、図2に示すように、厚さLが2mmの円板状PC基板1の片面に、ディスク中心から27mmの範囲を円状に除いて膜厚1100の第1のSi, N, 誘電体膜、膜厚230のTbFeCo記録磁性膜、膜厚350の第2のSi, N, 誘電体膜、膜厚550のAl反射膜を順次成膜して記録層2を形成した。

【0024】そして、環境湿度を変化させた場合の含水率分布及び含水率分布の経時変化を調べた。但し、ここで含水率とは、(相対湿度x%での平衡吸水率) / (相対湿度100%での平衡吸水率)  $\times 100$ によって算出されるものである。

【0025】なお、環境湿度変化は図3に示すタイムコースで行った。すなわち、片面に記録層を形成したPC基板を、図3に示すように温度23℃、相対湿度80%の環境下で長期間保管した後、この環境条件をt=0の時点で温度23℃、相対湿度10%に一瞬の間に变化させた。そして、その後、経過時間毎に基板厚さ方向の含水率を測定した。なお、基板は、温度23℃、相対湿度80%の環境下で長期間保管している間に、含水率が充分に平衡に達していたものとする。

【0026】各経過時間毎の基板厚み方向の含水率分布を図4に示す。図4中、横軸は基板の記録層が形成されていない側の基板面を0mmとしたときの基板厚み方向の位置、縦軸はその位置における含水率である。

【0027】まず、環境湿度が80%RHであるときには、基板の含水率は厚さ方向全体に亘って一様に80%であるが、t=0の時点で環境湿度を10%RHに減少させると、基板の記録層が形成されていない側から外部に水の流出が生じる。

【0028】このため、図4に示すように、環境湿度を10%RHに変化させてからの経過時間が短い場合には、記録層が形成されている側、すなわち横軸の値が1.2mmに近づく程含水率が大きくなる含水率分布を有する。しかし、この含水率分布は時間の経過に伴って小さくなり、t>500000秒以上になると平衡に達し、厚さ方向全体に亘って含水率が一様に10%なる。

【0029】以上の結果から、片面に記録層が形成されたプラスチック基板では、環境湿度を変化させると基板の厚さ方向に含水率分布が生じること、そしてこの含水率分布は時間の経過とともに徐々に消失することが確認された。

【0030】次に、この含水率分布が基板の反りの原因になることを確認するために、片面に記録層が形成された円板状のPC基板について、環境湿度を変化させたときの経過時間とスキュー変化量の関係を実測で調べると

【0048】なお、線膨張係数 $a$ と測定位置の記録膜形成開始位置からの距離 $d$ は、反り変化量 $\theta$ に関して比例しており、一方が大きくとも他方が小さければ反り変化量 $\theta$ は小さくなり問題がない。したがって、図中、 $a$ と $d$ は積の形で一緒に横軸にとった。

【0049】図10～図13のいずれを見ても、水の拡散定数 $D$ が大きい程、また $a d$ が小さい程、環境湿度変化による反り変化量のピーク値は小さくなる。

【0050】このように、時間をかけて環境湿度を変化させた場合では、環境湿度を短い時間で変化させた場合と異なり、水の拡散定数 $D$ によっても最大反り変化量が影響を受ける。これは、環境湿度が時間をかけて変化した場合には、この湿度変化過程においても水の拡散が進行するため、水の拡散定数 $D$ が大きいとこの水の拡散が速く進行し、含水率に分布が生じ難いからである。

【0051】このことから、環境湿度が時間をかけて変化する、通常の光ディスクの使用条件においては、水の拡散定数 $D$ によって反り変化量のピーク到達時間及び反り変化量のピーク値の両方が調整できると言える。

【0052】そこで、現行ではディスク径は3.5インチあるいは5.25インチが採用されており、この場合 $a d$ はそれぞれ3.5インチの場合には $a d = (6.5 \times 10^{-6}) \times 20 \text{ mm} = 1.3 \times 10^{-4} \text{ mm}$ 、5.25インチの場合には $a d = (6.5 \times 10^{-6}) \times 20 \text{ mm} = 2.6 \times 10^{-4} \text{ mm}$ であるので、実用的な範囲として $a d$ を $4.0 \times 10^{-4} \text{ mm}$ 以下に設定し、基板厚を高密度記録化を考慮して0.6～1.2mmの範囲に設定した場合で反り変化量が3.0mrad以内に抑えられる水の拡散定数 $D$ を計算すると $5 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 / \text{秒}$ 以上と算出される。

【0053】つまり、温度30℃における水の拡散定数 $D$ が $5 \times 10^{-7} (\text{cm}^2 / \text{秒})$ 以上のプラスチック基板を用いた単板構成の光ディスクでは、基板厚を0.6mm程度に設定した場合でも、環境湿度によって生じる反りが3mrad以内と小さく抑えられることになる。

【0054】なお、現行3.5インチ光磁気ディスクでは、30℃における水の拡散定数 $D$ が $8.9 \times 10^{-8} \text{ cm}^2 / \text{s}$ のPC基板が用いられ、基板厚 $L$ が1.2mm、最外周の記録層形成開始位置からの距離 $d$ が20mm、湿度1%当たりの線膨張係数 $a$ が $6.5 \times 10^{-6}$ である。基板厚 $L$ が1.2mmの場合の結果を示す図13を見ると、 $a d$ が $1.3 \times 10^{-4}$ 、水の拡散定数 $D$ が $8.9 \times 10^{-8} \text{ cm}^2 / \text{s}$ の交点は5mradであり、反り変化量が大きい。

【0055】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように本発明

の光ディスク基板は、温度30℃における水の拡散定数 $D$ が $5 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 / \text{秒}$ であるので、記録部を片側にのみ形成した場合に、環境湿度変化によって含水率分布が生じ難く、含水率分布による反りが小さい。また、この反りは、基板を薄型化した場合でも3mrad程度と充分小さく抑えられる。

【0056】したがって、本発明の光ディスク基板は、記録部が基板の片面にのみ形成された単板構成の光ディスクに用いて好適であり、単板構成の光ディスクの薄型化、記録データの高密度化、カートリッジを含めたメディアサイズの小型軽量化に大きく貢献できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】基板の環境湿度と平衡吸水率の関係を示す特性図である。

【図2】単板構成の光ディスクの構成を示す模式図である。

【図3】環境湿度変化条件の一例を示す模式図である。

【図4】環境湿度変化後の基板の含水率分布を示す特性図である。

【図5】スキュー変化量を説明する模式図である。

【図6】環境湿度変化条件の他の例を示す模式図である。

【図7】環境湿度変化後の経過時間と基板のスキュー変化量の関係を示す特性図である。

【図8】水の拡散定数が異なる各種基板の、環境湿度変化後の経過時間とスキュー変化量の関係を併せて示す特性図である。

【図9】厚さの異なる各種基板の、環境湿度変化後の経過時間とスキュー変化量の関係を併せて示す特性図である。

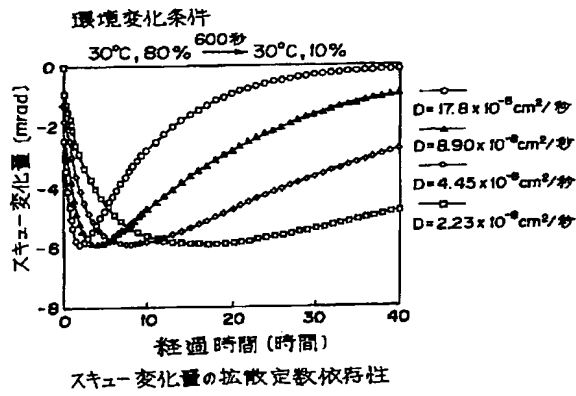
【図10】基板厚が0.6mmであるときの、反り変化量のピーク値が3mrad, 5mrad, 10mradの場合の、拡散定数と、湿度1%当たりの線膨張係数 $a$ と測定位置 $d$ の積 $a d$ を示す特性図である。

【図11】基板厚が0.8mmであるときの、反り変化量のピーク値が3mrad, 5mrad, 10mradの場合の、拡散定数と、湿度1%当たりの線膨張係数 $a$ と測定位置 $d$ の積 $a d$ を示す特性図である。

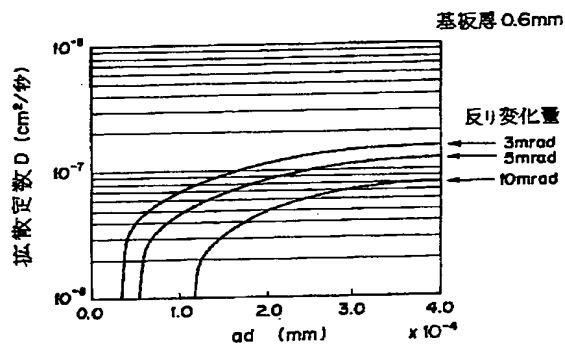
【図12】基板厚が1.0mmであるときの、反り変化量のピーク値が3mrad, 5mrad, 10mradの場合の、拡散定数と、湿度1%当たりの線膨張係数 $a$ と測定位置 $d$ の積 $a d$ を示す特性図である。

【図13】基板厚が1.2mmであるときの、反り変化量のピーク値が3mrad, 5mrad, 10mradの場合の、拡散定数と、湿度1%当たりの線膨張係数 $a$ と測定位置 $d$ の積 $a d$ を示す特性図である。

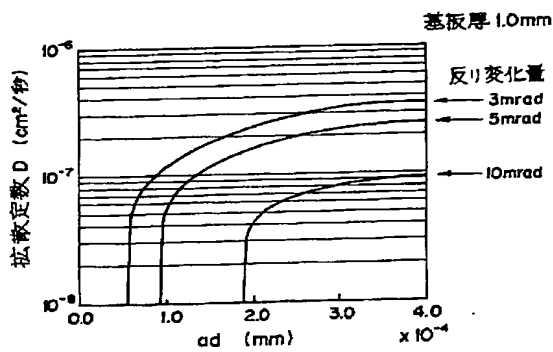
【図8】



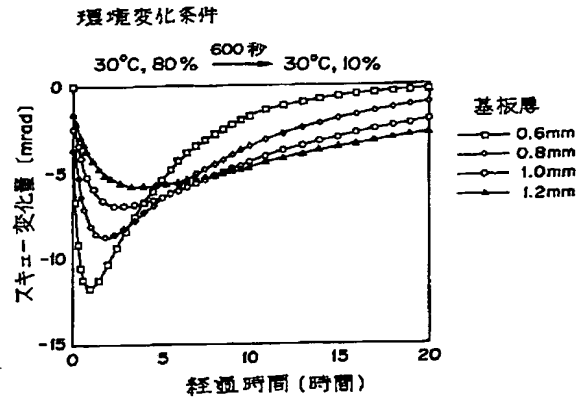
【図10】



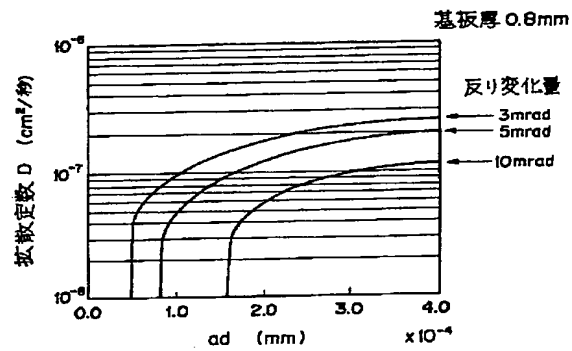
【図12】



【図9】



【図11】



【図13】

